

#4  
1-8-03  
PATENT 5000-1-238

jc997 U.S. PTO  
10/055843  
01/23/02

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANTS : Sung-Wook BANG  
SERIAL NO. : Unassigned  
FILED : Herewith  
FOR : AUTOMATIC QUARTZ TUBE LEVELING DEVICE IN  
OPTICAL FIBER PREFORM MANUFACTURING SYSTEM  
USING MODIFIED CHEMICAL VAPOR DEPOSITION  
TECHNIQUE

**PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

Dear Sir:

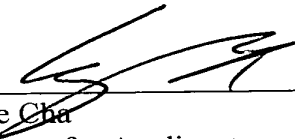
Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2001-36000	June 23, 2001

To perfect Applicant's claim to priority, certified copies of the above listed prior filed Application is enclosed.

Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Steve Cha  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,069

KLAUBER & JACKSON  
411 Hackensack Avenue  
Hackensack, NJ 07601  
(201)487-5800

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

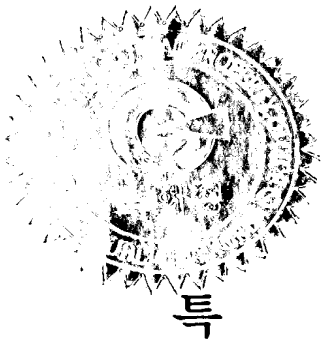
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 36000 호  
Application Number PATENT-2001-0036000

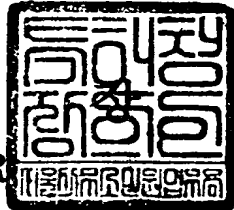
출원년월일 : 2001년 06월 23일  
Date of Application JUN 23, 2001

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2001 년 09 월 19 일

특 허 청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2001.06.23
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	변형화학 기상증착법을 이용한 광섬유 모재 제조장치에서 자동 석영관 레벨링장치
【발명의 영문명칭】	AUTOMATIC QUARTZ TUBE LEVELLING DEVICE IN OPTICAL FIBER PREFORM MANUFACTURING SYSTEM USING MODIFIED CHEMICAL VAPOR DEPOSITION METHOD
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	방성욱
【성명의 영문표기】	BANG,Sung Wook
【주민등록번호】	680828-1111021
【우편번호】	730-090
【주소】	경상북도 구미시 송정동 삼성사원아파트 6동 104호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인)

**【수수료】**

**【기본출원료】** 15 면 29,000 원

**【가산출원료】** 0 면 0 원

**【우선권주장료】** 0 건 0 원

**【심사청구료】** 5 항 269,000 원

**【합계】** 298,000 원

**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명에는 광섬유 모재 자동 레벨링 측정장치가 개시된다. 개시된 측정장치는 변형화학 기상증착법을 이용한 광섬유 모재 제조장치에 있어서, (a) 준비된 석영관; (b) 상기 석영관을 사이에 두고 양측으로 각각 마주보는 수광부와 발광부를 배치시켜 상기 석영관의 길이방향에 따른 외경의 상부 편심 측정값과 하부 편심 측정값을 제공하는 측정기; (c) 상기 측정기 의해 제공된 상하 편심 측정값의 변화량을 인식하고, 기 설정된 기준 측정값과 비교하여 그 편심차를 파악함으로써, 상기 석영관의 필요한 레벨링 구간을 지정할 수 있는 제어부; 및 (d) 상기 제어부의 명령에 따라 석영관의 레벨링 구간으로 이동하여 레벨링 작업을 완료하는 이동 장치로 구성된다. 따라서, 본 발명은 석영관의 레벨 상태를 숙련된 작업자에게 의존하지 않고, 실시간으로 측정할 수 있게 됨으로써, 공장 무인화를 구현하는데 유리하다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

변형화학 기상증착법, 석영관, 광섬유 모재, 레이저 스캔

**【명세서】**

**【발명의 명칭】**

변형화학 기상증착법을 이용한 광섬유 모재 제조장치에서 자동 석영관 레벨링  
장치{AUTOMATIC QUARTZ TUBE LEVELLING DEVICE IN OPTICAL FIBER PREFORM  
MANUFACTURING SYSTEM USING MODIFIED CHEMICAL VAPOR DEPOSITION METHOD}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 통상적인 변형화학 기상증착법을 이용한 광섬유 모재 제조장치를 개략적으로 나타내는 구성도.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 자동 석영관 레벨링 장치를 나타내는 블록 구성도.

도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 측정기가 석영관에 배치된 상태를 나타내는 사시도.

도 4는 도 3의 정면도.

도 5는 본 발명에 따른 자동 석영관 레벨링 장치의 이동 장치를 개략적으로 나타내는 구성도.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <6> 본 발명은 변형화학 기상증착법을 이용한 광섬유 모재 제조장치에 관한 것으로서, 특히 광섬유 모재를 제조하기 위하여 준비되는 석영관의 자동 레벨링 장치에 관한 것이다.
- <7> 통상적으로 광섬유 제조공정은 광섬유 모재 제조공정과, 제조된 광섬유 모재를 한 가닥의 광섬유로 뽑아내는 광섬유 인출공정으로 분류된다. 이러한 광섬유 모재 제조공정은 변형화학 기상증착(MCVD)법을 이용하여 제작되는 것이 일반적이다.
- <8> 일반적인 변형화학 기상증착(MCVD:Modified Chemical Vapor Deposition)법을 이용한 광섬유 모재 제조장치가 도 1에 도시되었다. 도 1에 도시된 바와 같이, 광섬유 모재를 제조하기 위한 공지의 변형화학 기상증착법은 수평 선반(10)에 장착된 서로 마주보는 척(12)(chuck)에 석영관(T)(quartz tube)의 양단을 잡아주고, 화살표①방향으로 석영관(T)을 회전 축(A)을 중심으로 회전시킴과 아울러 버너(B)를 석영관(T) 길이방향을 따라서 화살표③방향으로 이동시킴으로서, 석영관(T)을 가열한다. 이때, 동시에 상기 석영관(T)내에 SiCl와 기타 그외의 화학 물질들을 산소 가스에 실어서 기체의 형태로 화살표②방향으로 공급하면서 석영관(T) 내벽에 수트(soot)를 생성하는 것이 변형화학 기상증착법이다.



- <9> 다음으로, 석영관(T) 내 증착공정이 진행되어 석영관(T) 내에 수트 생성이 종료되면, 이어서 콜랩스 공정(collapsing)과 클로우징 공정(closing)을 거치면서 하나의 로드형 광섬유 모재를 제작완료하게 된다. 이와 같은 변형화학 기상증착법은 당해분야에서 통상의 지식을 가진자라면 용이하게 이해할 수 있다.
- <10> 이러한 광섬유 모재 제조공정이 진행되는 동안, 광섬유 모재의 레벨링 상태를 확인하여 필요하다고 판단될 때, 도면에 미도시된 레벨링 바를 이용하여 테프론 패드로 일정 높이로 위치시키고, 광섬유 모재 회전과 동시에 버너에서의 가열 지점과 근접 지점으로 위치시킴으로서, 광섬유 모재의 레벨링 상태가 일정할 때까지 레벨링 작업을 작업자가 실시한다.
- <11> 그러나, 광섬유 모재 제조공정 동안, 작업자의 숙련 정도 및 판단 정도에 따라서 광섬유 모재의 레벨링 상태가 달라지게 되고, 이 작업을 위해 1명의 숙련자가 필요하게 되어 생산성 저하의 원인이 되었다. 광섬유 모재의 레벨링 상태는 보다 정밀한 레벨링 상태가 요구된다. 따라서, 숙련자도 광섬유 모재 레벨링 상태의 고 정밀 측정을 완전하게 충족시킬 수 없게 되었다.
- <12> 결국은 광섬유 모재 제조공정 동안에 광섬유 모재의 레벨링 상태는 전적으로 작업자에 의존하게 되는 결과를 초래하게 되어 광섬유 모재 신뢰성이 저하되었다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <13> 따라서, 본 발명의 목적은 광섬유 모재의 레벨링 상태를 자동으로 실시간으로 측정하여 공정의 무인화 시스템을 구현할 수 있는 자동 석영관 레벨링 장치를 제공함에 있다.
- <14> 본 발명의 다른 목적은 고 신뢰성을 제공하는 자동 석영관 레벨링 장치를 제공함에 있다.
- <15> 상기한 목적들을 달성하기 위하여 본 발명은 변형화학 기상증착법을 이용한 광섬유 모재 제조장치에 있어서,
- <16> (a) 준비된 석영관;
- <17> (b) 상기 석영관을 사이에 두고 양측으로 각각 마주보는 수광부와 발광부를 배치시켜 상기 석영관의 길이방향에 따른 외경의 상부 편심 측정값과 하부 편심 측정값을 제공하는 측정기;
- <18> (c) 상기 측정기 의해 제공된 상하 편심 측정값의 변화량을 인식하고, 기 설정된 기준 측정값과 비교하여 그 편심차를 파악함으로써, 상기 석영관의 필요한 레벨링 구간을 지정할 수 있는 제어부; 및
- <19> (d) 상기 제어부의 명령에 따라 석영관의 레벨링 구간으로 이동하여 레벨링 작업을 완료하는 이동 장치로 구성된다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<20> 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.

<21> 첨부된 도면들 중, 도 2 내지 도 4에 도시된 X축 방향은 석영관(T) 길이방향을 나타내고, Y축방향은 상하 방향을 의미하고, Z축 방향은 측정기의 조사방향을 나타낸다.

<22> 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 자동 레벨링 장치는 석영관(T)의 레벨링 상태를 정밀하게 측정하고, 상기 측정된 데이터를 확보하여 기 설정된 기준값과 비교하여, 그 편심차가 발생한 석영관(T)의 구간이 발생하는 경우, 이동 장치(도 5에 도시됨)를 이용하여 그 구간의 레벨링 상태를 실시간으로 유지시켜 주는 시스템이다.

<23> 본 발명은 준비된 석영관(T)의 길이방향을 따라 상부 편심값(T0)과 하부 편심값(B0)을 제공하는 측정기(32,34)와, 상기 측정기(32,34)에 의해 제공된 측정값의 변화량을 인식하고, 인식된 값과 기 설정된 기준값을 비교하여 그 편심차를 파악할 수 있는 제어부(36)와, 상기 제어부(36)의 명령에 의해 석영관(T)의 레벨링을 수행하는 이동 장치(38)로 구성된다.

<24> 상기 이동 장치(38)는 동력원으로서, 제어 모터와, 제어 모터와 연결되어 동력을 전달하여 석영관(T)의 레벨링을 직접적으로 수행하는 테프론 패드로 구성

된다. 상기 이동 장치의 구성에 대해서는 도 5를 참조하여 하기에 설명하기로 한다.

<25>      도 3, 도 4를 참조하여 구체적으로 상기 측정기(34)를 설명하면 다음과 같다. 상기 측정기(34)는 준비된 석영판(T)의 레벨링 상태를 실시간으로 측정하는 장치로서, 상기 석영판(T)을 사이에 두고 양측으로 마주보는 발광부(34a)와 수광부(34b)로 구성되며, 상기 석영판(T)의 길이방향을 따라서 이동하면서 석영판(T)의 상태를 측정한다. 특히, 상기 측정기(34)는 석영판(T)의 레벨링 상태, 구체적으로 준비된 석영판(T)을 기준으로 상방의 상부 편심값(T0)과, 하방의 하부 편심값(B0)을 측정한다.

<26>      측정의 정밀성을 위하여 본 발명에 따른 측정기(34)의 바람직한 예로, 레이저 스캔 장치(laser scan unit)가 사용되는 것이 바람직하다. 즉, 상기 발광부(34a)의 스캔 영역(S)이 레이저 출사 영역이며, 출사된 레이저는 수광부(34b)에 입사된다. 상기 측정기(34)는 준비된 석영판의 레벨링 상태를 측정하고, 기 설정된 기준값과 비교되어질 측정 데이터를 제어부(36)에 제공하게 된다.

<27>      상기 측정기(34)가 석영판(T)의 외경 등을 측정할 시, 상기 석영판의 외경보다 큰 스캔 영역(S)을 구비하여 측정하게 된다. 즉, 상기 측정기(34)는 상하 소정의 스캔 부분을 구비하여 발광부(32)에서 석영판(T)쪽으로 레이저를 출사하면, 상기 발광부(32a)에 출사된 레이저가 석영판(T)을 지나 수광부(34b)에 입사된다. 이때, 상기 측정기의 스캔 영역(S)(레이저 출사 영역)의 상하 길이는 상기 석영판의 외경 크기(d)보다 크게 하여 석영판의 상하 편심값(T0, B0)을 측정할

수 있다. 물론, 본 발명은 레이저의 직진성을 이용하여 정밀하게 석영관(T)의 레벨링 상태 즉, 상하 편심값(TO,BO)을 측정하게 된다.

<28>       상기 측정기(34)는 1차 광섬유 모재를 제조하기 위해서 사용되는 석영관(T)의 외경크기뿐만 아니라, 석영관(T)의 상한과 하한의 변화량을 측정할 수 있기 때문에 편심값을 측정하게 되는 것이다. 이때, 상기 측정기(34)에 의해 측정된 상부 편심값은 TO(+) 또는 TO(-)로 나타날 수 있고, 상기 측정기(34) 의해 측정된 하부 편심값도 BO(+) 또는 BO(-)로 나타날 수 있다.

<29>       상기 측정기(34)에 의해 석영관(T)의 상부 편심값(TO)과 하부 편심값(BO)이 측정된 후, 다음으로 측정된 상하 편심 측정값(TO,BO)은 제어부(36)에 제공된다. 상기 제어부(36)에서는 기 설정된 기준값과 측정된 상하 편심값을 비교하여, 그 변화량을 파악한 후, 상기 석영관(T)의 필요한 레벨링 구간을 지정하게 된다. 이어서 상기 제어부(36)는 이동 장치(38)에 필요한 석영관의 레벨링 구간을 지정하여 주고, 상기 이동 장치(38)는 제어부(36)의 명령에 의해 석영관(T)의 레벨링 구간에 이동하여 레벨링 작업을 수행하게 된다.

<30>       도 5에 도시된 바와 같이, 상기 이동 장치(38)는 제어부(36)의 제어에 의해 회전량이 조절되는 모터(381)와, 상기 모터(381)에 연결되어 석영관(T)의 레벨링을 수행하는 테프론 패드(386)로 구성된다.

<31>       구체적으로, 상기 이동 장치(38)를 설명하면 다음과 같다. 상기 이동 장치(38)는 제어부에 의해 제어되는 모터(381)와, 상기 모터(381)의 회전축에 연결된 볼 스크류(382)(ball screw)와, 상기 볼 스크류(382)에 제공되어 상기 볼 스크류(382)의 회전에 따라 좌우 이동하는 볼 스크류용 블럭(383)(ball screw block)과

, 상기 볼 스크류용 블럭(383)에 구비되어 상하로 이동하는 유압 실린더(384)와, 상기 유압 실린더(384)의 단에 제공되어 석영관(T)의 레벨링을 수행하는 테프론 패드(386)로 구성된다. 이때, 상기 테프론 패드(386)가 석영관(T)의 레벨링을 수행할 시, 발생하는 미세한 사항을 흡수하기 위한 스프링(385)이 테프론 패드(386)와 유압 실린더(384)사이에 장착된다.

<32> 즉, 상기 제어부에 의해 명령이 내려지면, 상기 모터(381)는 동작하고, 상기 모터(381)의 회전에 의해 상기 볼 스크류(382)가 회전하게 된다. 이어서, 상기 볼 스크류(382)의 회전에 따라서 볼 스크류용 블럭(383)이 이동하게 된다. 이때, 상기 볼 스크류용 블럭(383)은 제어부의 명령에 따른 소정의 레벨링 구간으로 이동된다. 이어서, 상기 볼 스크류용 블럭(383)이 석영관(T)의 레벨링 구간으로 이동된 후, 상기 유압 실린더(384), 구체적으로 에어 실린더가 동작하고, 상기 에어 실린더(384)의 단에 제공된 테프론 패드(386)는 상하로 이동하여 석영관(T)의 레벨링을 수행하게 된다. 이때, 상기 에어 실린더(385)도 제어부에 의해 동작 여부가 조절된다.

<33> 부가적으로, 상기 모터(381)와 볼 스크류(382)는 커플러(387)에 의해 결합되어 동력이 전달되는 구조이다.

<34> 결과적으로, 본 발명의 자동 레벨링 장치는 상기와 같은 작업을 반복하여 최종적으로 준비된 석영관의 실시간 레벨링 작업을 완료하게 된다.

**【발명의 효과】**

<35>       이상으로 살펴본 바와 같이, 본 발명은 석영관의 레벨링을 자동으로 실시간으로 측정할 수 있게 됨으로써, 숙련된 작업자에게 의존하지 않고, 자동화 및 무인화 공장 시스템을 구현할 수 있게 되었다. 따라서, 본 발명은 고 신뢰성의 광섬유 모재를 제공할 수 있게 되었다. 한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해서 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함을 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명하다 할 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

변형화학 기상증착법을 이용한 광섬유 모재 제조장치에 있어서,

(a) 광섬유 모재를 제조하기 위하여 수평 선반에 준비된 석영관;

(b) 상기 석영관을 사이에 두고 양측으로 각각 이격되는 거리로 각각 마주 보게 수광부와 발광부를 배치시켜 상기 석영관의 길이방향에 따른 외경의 상부 편심 측정값과 하부 편심 측정값을 제공하는 측정기;

(c) 상기 측정기 의해 제공된 상하 편심 측정값의 변화량을 인식하고, 기 설정된 기준 측정값과 비교하여 그 편심차를 파악함으로써, 상기 석영관의 필요한 레벨링 구간을 지정할 수 있는 제어부; 및

(d) 상기 제어부의 명령에 따라 석영관의 지정된 레벨링 구간으로 이동하여 레벨링 작업을 수행하는 이동 장치로 구성되어짐을 특징으로 하는 자동 석영관 레벨링 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 측정기는 레이저 스캔 장치로 구성되어짐을 특징으로 하는 자동 석영관 레벨링 장치.



**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 측정기는 석영관을 사이에 두고, 상기 석영관의 상하 직경크기보다 크게 조사할 수 있는 스캔 영역을 구비하여 상기 석영관의 상하 편심값을 측정할 수 있게 구성되어짐을 특징으로 하는 자동 석영관 레벨링 장치.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 이동 장치는

제어 모터;

상기 제어 모터에 커플러를 이용하여 석영관의 길이방향을 따라서 결합되어 연결된 볼 스크류;

상기 볼 스크류에 제공되어 상기 모터의 회전에 따라서 좌우로 이송되는 볼 스크류용 블럭; 및

상기 볼 스크류의 회전에 따라 상기 석영관의 레벨링 구간으로 이동한 경우에 석영관의 레벨링을 위하여 볼 스크류용 블럭에 간접적으로 연결된 테프론 패드로 구성되어짐을 특징으로 하는 자동 석영관 레벨링 장치.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서, 상기 볼 스크류용 블럭과 테프론 패드사이에는

에어 실린더; 및

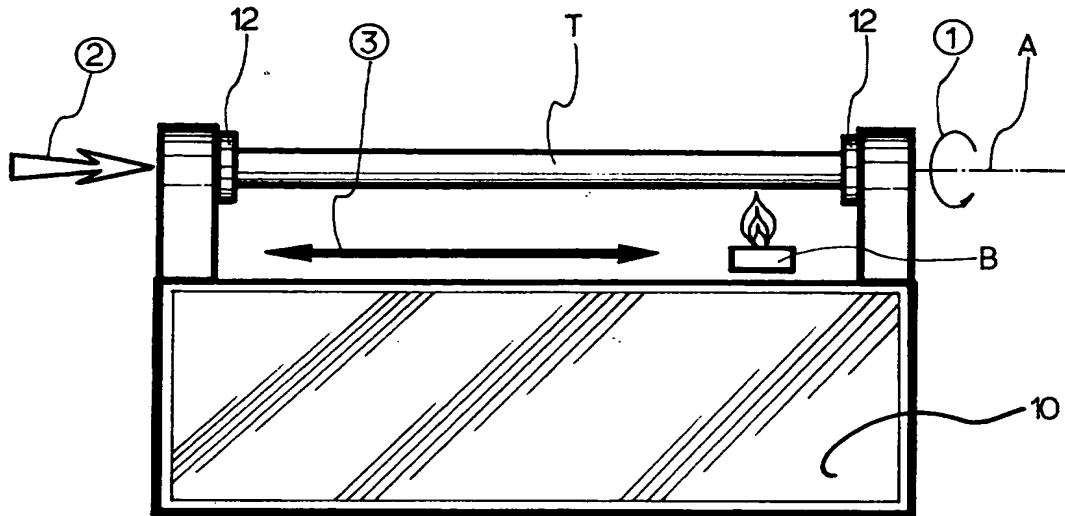
1020010036000

출력 일자: 2001/9/20

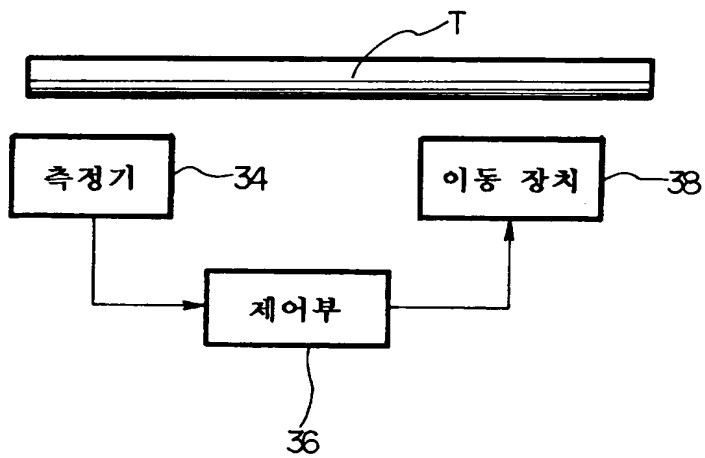
상기 에어 실린더와 테프론 패드사이에 제공된 스프링이 더 구비되어짐을  
특징으로 하는 자동 석영관 레벨링 장치.

【도면】

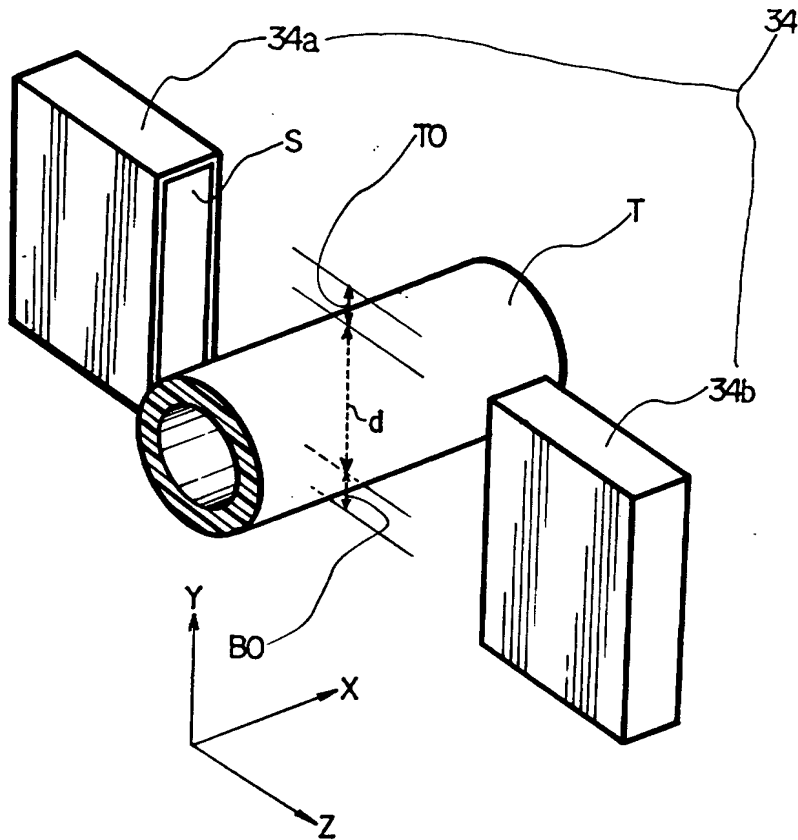
【도 1】



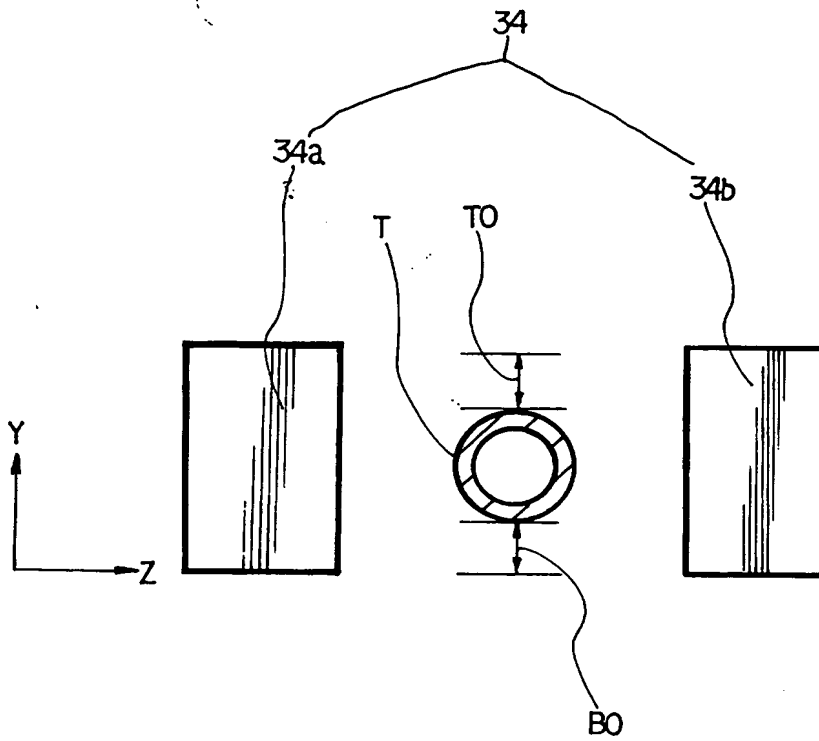
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

